

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: P 34 31 823.2  
②② Anmeldetag: 30. 8. 84  
②③ Offenlegungstag: 13. 3. 86

⑦① Anmelder:

Alfred Teves GmbH, 8000 Frankfurt, DE

⑦② Erfinder:

Klein, Hans-Christof, 6234 Hattersheim, DE

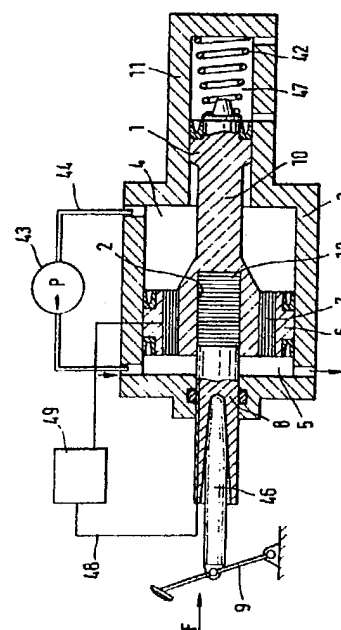
⑤⑥ Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

DE-AS 12 08 368  
DE-OS 33 17 629  
DE-OS 33 10 959  
DE-OS 32 31 353  
DE-OS 31 28 959  
DE-OS 28 02 494  
DE-OS 25 30 694  
DE-OS 22 09 091  
DE-OS 22 08 936  
FR 10 61 685  
GB 21 27 505  
GB 7 13 849  
US 34 17 771  
US 26 92 582  
US 24 17 850

US-Z: Automotive Engineering, 1983, Vol.91, 11,  
S.61-66;

⑤④ Servoeinrichtung, insbesondere für eine Kraftfahrzeug-Bremsanlage

Bei einer Servoeinrichtung mit Bremsdruckgeber für eine Kraftfahrzeugbremsanlage ist im Gehäuse (3) ein Kolben (6) verschiebbar gelagert, der einerseits mit dem Bremspedal (9) gekuppelt ist und der andererseits mit dem Kolben (1) des Hauptzylinders (11) in Verbindung steht und der zwei mit einem elektro-rheologischen Medium gefüllte Arbeitskammern (4, 5) voneinander trennt, wobei im Kolben (6) ein elektro-rheologisches Ventil (7) angeordnet ist, das den Durchtritt des Mediums von der pedalseitigen Arbeitskammer (5) in die hauptzylinderseitige Arbeitskammer (4) regelt, und das vom Steuersignal eines piezo-elektrischen Drucksensors (12) gestellt wird, der in der Bremsstellung von der mit dem Bremspedal (9) verbundenen Kolbenstange (8) beaufschlagt wird und eine der Fußkraft proportionale Spannung erzeugt. Die beiden Arbeitskammern (4, 5) sind an eine Pumpe (43) angeschlossen, die das Medium von der einen in die andere Arbeitskammer fördert, wobei in der Lösestellung die Rückstellung des Kolbens (6) mit Hilfe einer Feder (42) erfolgt.



DE 3431823 A1

3431823

ALFRED REYES GMBH  
Frankfurt (M)

09.08.1984  
ZL/Tu/k  
P 5638 / 10530  
H.-Ch. Klein - 87

#### Patentansprüche

1. Servoeinrichtung mit Bremsdruckgeber (11), insbesondere für eine Kraftfahrzeug-Bremsanlage mit einem im von einem Medium durchströmten Gehäuse (3) der Servoeinrichtung angeordneten, zwei Arbeitskammern (4, 5) voneinander trennenden Kolben (6) und mit einer den Druck des Mediums in den beiden Arbeitskammern (4, 5) steuernden Ventileinrichtung (7), wobei der Kolben (6) einerseits mit einer Betätigungsstange (8) des Bremspedals (9) und andererseits mit der Kolbenstange (10) des Bremshauptzylinders (11) zusammenwirkt, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Betätigungsstange (8) und Kolben (6) ein Drucksensor (12) eingeschaltet ist und eine im Kolben (6) angeordnete Ventileinrichtung von einem druckproportionalen Steuersignal des Drucksensors (12) gestellt wird, wobei die Ventileinrichtung (7) als elektro-rheologisches Ventil ausgebildet ist und die Flüssigkeit ein elektro-rheologisches Medium ist.

2. Servoeinrichtung mit Bremsdruckgeber, insbesondere für eine Kraftfahrzeug-Bremsanlage mit einer im Gehäuse (13) der Servoeinrichtung angeordneten, zwei von einem Medium beaufschlagte Arbeitskammern (14, 15) voneinander trennenden beweglichen Wand (18) und mit einer den Druck des Mediums in den beiden Arbeitskammern (14, 15) steuernden Ventileinrichtung (16, 17), wobei die bewegliche Wand (18) einerseits mit einer Betätigungsstange (19) des Bremspedals und andererseits mit der Kolbenstange (21) des Bremsdruckgebers zusammenwirkt, dadurch gekennzeichnet, daß die bewegliche Wand ein in einer Stufenbohrung verschiebbarer Stufenkolben (18) ist, wobei die Arbeitskammer (15) vor der kleinen Stufe des Kolbens (18) über eine Zulaufleitung (22) an eine ein elektro-rheologisches Medium fördernde Pumpe (20) angeschlossen ist, und die Arbeitskammer (14) hinter der großen Stufe des Kolbens (18) mit einem Rücklaufbehälter (23) verbunden ist, und wobei die Zulaufleitung (22) und die Rücklaufleitung (24) über eine Verbindungsleitung (25) mit einem zwischengeschalteten elektro-rheologischen Ventil (16) verbunden sind und in die Rücklaufleitung (24) ein zweites elektro-rheologisches Ventil (17) eingeschaltet ist, und wobei beide Ventile (16, 17) von druckproportionalen Steuersignalen eines von der Betätigungsstange (19) beaufschlagten, sich am Kolben (18) abstützenden Drucksensors (26) gesteuert werden.
3. Servoeinrichtung mit Bremsdruckgeber (58), insbesondere für eine Bremsanlage für ein Kraftfahrzeug mit

einem im Gehäuse (3) der Servoeinrichtung angeordneten, zwei von einem Medium beaufschlagte Arbeitskammern (4, 5) voneinander trennenden Kolben (6) und mit einer den Druck des Mediums in den beiden Arbeitskammern (4, 5) steuernden Ventileinrichtung (7), wobei der Kolben (6) einerseits mit einer Betätigungsstange (8) des Bremspedals (9) und andererseits mit der Kolbenstange (10) des Bremshauptzylinders (11) zusammenwirkt, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitskammer (27) vor dem Kolben (28) und die Arbeitskammer (29) hinter dem Kolben (28) über jeweils eine Zulaufleitung (30 bzw. 31) an die ein elektro-rheologisches Medium aus einem Rücklaufbehälter (32) fördernden Pumpe (33) angeschlossen sind, wobei in jede Zulaufleitung (30, 31) jeweils ein elektro-rheologisches Ventil (34, 35) eingeschaltet ist und wobei in die beiden Rücklaufleitungen (36, 37), die die Arbeitskammern (27, 29) mit dem Rücklaufbehälter (32) verbinden, jeweils ein den Rücklauf steuerndes elektro-rheologisches Ventil (38, 39) eingeschaltet ist, wobei jedes dieser Ventile von einem druckproportionalen Steuersignal eines Drucksensors (40) geschaltet wird, der zwischen Bremspedal (41) und Kolben (28) angeordnet und von der Fußkraft (F) beaufschlagt ist.

4. Servoeinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Drucksensor (12, 26, 40) ein piezo-elektrischer Drucksensor, vorzugsweise ein Piezo-Stack ist und als Stellsignal-Erzeuger wirkt.

5. Servoeinrichtung nach den Ansprüchen 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß der die beiden Arbeitskammern (4, 5) voneinander trennende Kolben mittels Rollmembrane gegenüber dem Gehäuse (3) der Servoeinrichtung abgedichtet ist, wobei die Rollmembrane mit einer elektrischen Verbindungsleitung für die Ansteuerung des elektro-rheologischen Ventils ausgestattet ist.

Servoeinrichtung, insbesondere für eine  
Kraftfahrzeug-Bremsanlage

Die Erfindung betrifft eine Servoeinrichtung mit Bremsdruckgeber, insbesondere für eine Kraftfahrzeug-Bremsanlage mit einem im Gehäuse der Servoeinrichtung verschiebbar gelagerten, zwei von einem elektro-rheologischen Medium beaufschlagte Arbeitskammern voneinander trennenden Kolben und mit einer den Druck der Flüssigkeit in den beiden Arbeitskammern steuernden Ventileinrichtung, wobei der Kolben einerseits mit einer mit dem Bremspedal gekuppelten Betätigungsstange und andererseits mit der Kolbenstange des Bremshauptzylinders zusammenwirkt.

Es sind Medien bekannt (DE-OS 25 30 694, DE-OS 28 02 494, DE-OS 33 10 959), deren Strömungseigenschaften einer Veränderung unterliegen, wenn sie elektrischen Feldern ausgesetzt werden. Diese Medien werden als "elektro-rheologische Medien" bezeichnet und bestehen aus Aufschlammungen fein verteilter hydrophiler Feststoffpartikelchen in hydrophoben Flüssigkeiten. Beim Fehlen eines elektrischen Feldes zeigen diese Medien Newtonsches Verhalten. Wird ein elektrisches Feld angelegt, verhalten sich diese elektro-rheologischen Medien jedoch annähernd wie ein "Binghamscher Körper". Bei einem gegebenen Medium steht die Fließgrenze normalerweise in linearem Zusammenhang mit der eine bestimmte Schwellenspannung übersteigenden angelegten Spannung. Die Möglichkeit der elektrischen Steuerung einer Viskositätskupplung durch Verwendung eines elektro-rheologischen Mediums ist in der US-PS 2 417 850 offenbart, in welcher eine einfache Scheibenkupplung

beschrieben ist, bei welcher die Kupplungsscheiben durch ein elektro-rheologisches Medium voneinander getrennt sind. Eine steuerbare Viskositätskupplung, deren Steuerbarkeit innerhalb eines Bereichs liegt, dessen Grenzen besser einem völligen Ausrückzustand bzw. einem völligen Einrückzustand entsprechen ist in der DE-OS 31 28 959 dargestellt. Weiterhin sind auch Ventile für mit elektro-rheologischen Medien betriebene Systeme bekannt, deren Sperrwirkung von der anliegenden elektrischen Spannung abhängt (Automotive Engineering, Volume 91, Number 11).

Schließlich hat man bereits eine bremsschlupfgeregelte Bremsanlage mit einem hilfskraftunterstützt bremspedalbetätigten Hauptzylinder vorgeschlagen (P 33 17 629.9), die Sensoren zur Ermittlung des Raddrehverhaltens und der Fahrzeuggeschwindigkeit aufweist und die mit Ventilen in den Druckmittelzuleitungen vom Hauptzylinder zu den Radbremszylindern und mit einer elektronischen Schaltungsanordnung zur logischen Verknüpfung und Verarbeitung der Sensorsignale sowie zur Erzeugung von Ventil-Steuersignalen ausgestattet ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Servoeinrichtung mit Bremsdruckgeber für eine Bremsanlage zu schaffen, die einerseits einen besonders einfachen Aufbau aufweist und andererseits geeignet ist, im Zusammenwirken mit einem Bremshauptzylinder einer elektronischen Verknüpfungs- und Auswerteschaltung und Modulatoren eine besonders preiswerte bremsschlupfgeregelte Bremsanlage zu schaffen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß zwischen



Betätigungsstange und Kolben ein Drucksensor eingeschaltet ist und eine im Kolben angeordnete Ventileinrichtung von einem druckproportionalen Steuersignal des Drucksensors gestellt wird, wobei die Ventileinrichtung als elektro-rheologisches Ventil ausgebildet ist und die Flüssigkeit ein elektro-rheologisches Medium ist.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist die bewegliche Wand ein in einer Stufenbohrung verschiebbarer Stufenkolben, wobei die Arbeitskammer vor der kleinen Stufe des Kolbens über eine Zulaufleitung an eine das Medium fördernde Pumpe angeschlossen ist, und die Arbeitskammer hinter der großen Stufe des Kolbens mit einem Rücklaufbehälter verbunden ist, und wobei die Zulaufleitung und die Rücklaufleitung über eine Verbindungsleitung mit einem zwischengeschalteten elektro-rheologischen Ventil verbunden sind und in die Rücklaufleitung ein zweites elektro-rheologisches Ventil eingeschaltet ist, und wobei beide Ventile von druckproportionalen Steuersignalen eines von der Betätigungsstange beaufschlagten, sich am Kolben abstützenden Drucksensors gesteuert werden.

Bei einer besonders feinfühlig reagierenden Servoeinrichtung sind die Arbeitskammer vor dem Kolben und die Arbeitskammer hinter dem Kolben über jeweils eine Zulaufleitung an die das Medium aus einem Rücklaufbehälter fördernden Pumpe angeschlossen, wobei in jede Zulaufleitung jeweils ein elektro-rheologisches Ventil eingeschaltet ist und wobei in die beiden Rücklaufleitungen, die die Arbeitskammern mit dem Rücklaufbehälter verbinden, jeweils ein den Rücklauf steuerndes elektro-rheologisches Ventil eingeschaltet ist, wobei jedes dieser Ventile von einem

druckproportionalen Steuersignal eines Drucksensors geschaltet wird, der zwischen Bremspedal und Kolben angeordnet und von der Fußkraft beaufschlagt ist.

Vorzugsweise ist der das elektro-rheologische Ventil steuernde Drucksensor als Piezo-Stack ausgebildet, wobei die in der Bremsstellung erzeugte Spannung eine der Eingangskraft proportionale Spannung ist, die direkt an das elektro-rheologische Ventil anlegbar ist, so daß dessen Durchflußwiderstand in Abhängigkeit von der Eingangskraft steuerbar ist.

Mit Vorteil ist der die beiden Arbeitskammern voneinander trennende Kolben mittels Rollmembrane gegenüber dem Gehäuse der Servoeinrichtung abgedichtet, wobei die Rollmembrane mit einer elektrischen Verbindungsleitung für die Ansteuerung der Ventileinrichtung ausgestattet ist.

Die Erfindung läßt die verschiedensten Ausführungsmöglichkeiten zu; einige davon sind in den anhängenden Zeichnungen schematisch und stark vereinfacht dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1            den Längsschnitt durch eine hydraulische Servoeinrichtung mit angekuppeltem Hauptbremszylinder, einem im Verstärkerkolben der Servoeinrichtung angeordneten elektro-rheologischen Ventil und mit einem vom Bremspedal beaufschlagten Drucksensor,

Fig. 2            den Längsschnitt durch eine hydraulische Servoeinrichtung mit einem als Stufenkolben

ausgebildeten Verstärkerkolben und mit je einem in die Zulauf- und in die Rücklaufleitungen eingeschalteten elektro-rheologischen Ventil und einem zwischen Betätigungsstange des Verstärkerkolbens und Bremspedal angeordnetem Drucksensor und

Fig. 3 das Blockschaltbild einer Servoeinrichtung für eine bremschlupfgeregelte Bremsanlage mit einem hydraulischen Verstärker, dessen Arbeitskammern jeweils an Zuleitungs- und Rücklaufleitungen angeschlossen sind, in die jeweils elektro-rheologische Ventile eingeschaltet sind und mit einem vom Bremspedal beaufschlagten Drucksensor.

Wie Fig. 1 zeigt, besteht die Servoeinrichtung aus einem zylindrischen Gehäuse 3, in dem ein Verstärkerkolben 6 längsverschiebbar gelagert ist, der eine Sacklochbohrung 2 aufweist, in der ein piezo-elektrischer Drucksensor 12 angeordnet ist und einem Hauptbremszylinder 11, dessen Arbeitskolben 1 über eine Kolbenstange 10 mit dem Verstärkerkolben 6 verbunden ist und sich über eine Druckfeder 42 am Boden des Hauptzylinders 11 abstützt. Im Verstärkerkolben 6 ist ein elektro-rheologisches Ventil 7 angeordnet, über das die beiden Arbeitskammern 4, 5 miteinander korrespondieren. Eine Pumpe 43 fördert Flüssigkeit aus der hauptzylinderseitigen Arbeitskammer 4 über die Saugleitung 44 in die an die pedalseitige Arbeitskammer 5 angeschlossene Druckleitung 45. Die mit dem Bremspedal 9 gekuppelte Betätigungsstange 8 stützt sich mit ihrem kolbenseitigen Ende auf dem piezo-elektrischen Drucksensor 12 ab, so daß

dieser beim Niedertreten des Bremspedals 9 unmittelbar von der Fußkraft  $F$  beaufschlagt ist. Wird bei der Servoeinrichtung gemäß Fig. 1 das Bremspedal 9 niedertreten, dann verschiebt der Stößel 46 über die Betätigungsstange 8 und den Drucksensor 12 den Verstärkerkolben 6 nach rechts, so daß sich im Druckraum 47 vor dem Arbeitskolben 1 ein Bremsdruck aufbaut. Infolge der Beaufschlagung des piezo-elektrischen Drucksensors 12 durch die Fußkraft  $F$  fließt über die Signalleitung 48 ein elektrisches Signal zum elektrischen Verstärker/Wandler 49 der wiederum dem elektro-rheologischen Ventil 7 eine Spannung zuführt, die bewirkt, daß die durch das Ventil 7 durchströmende Flüssigkeit ihre Konsistenz ändert, so daß der Durchtritt der Flüssigkeit verlangsamt oder vollständig verhindert wird. Das Ventil 7 weist hierzu eine Vielzahl von zueinander parallelen Platten oder konzentrisch zueinander angeordnete Elemente auf, wobei die Flüssigkeit parallel zu den Platten bzw. Elementen und zwischen diesen hindurchströmt. Die an dem Ventil 7 anliegende Spannung ist proportional der Fußkraft  $F$ , so daß erst im Falle einer Vollbremsung das Ventil 7 vollständig geschlossen ist und sich in der pedalseitigen Arbeitskammer 5 der volle Pumpendruck aufbaut und den Verstärkerkolben 6 im Betätigungssinne beaufschlagt. In der Bremslösestellung ist der volle Durchfluß der elektro-rheologischen Flüssigkeit durch das Ventil 7 gewährleistet, so daß die Drücke in beiden Arbeitskammern 4, 5 etwa gleich groß sind und der Verstärkerkolben 6 in seiner Ruhestellung verharrt.

Beim Bremskraftverstärker nach Fig. 2 ist der im Gehäuse 13 des Aggregats längsverschiebbar gelagerte Verstärkerkolben 18 als Stufenkolben ausgebildet, wobei die kleine

Stufe des Kolbens 18 dem Bremspedal 50 zugewandt angeordnet und die Bremspedalseitige Arbeitskammer 15 über die Zulaufleitung 22 an die Pumpe 20 angeschlossen ist. Auch die Arbeitskammer 14 auf der dem (nicht näher dargestellten) Hauptzylinder zugewandten Seite des Verstärkerkolbens 18 kann über eine Leitung 25, 24 mit der Druckseite der Pumpe 20 verbunden werden, wenn das in die Verbindungsleitung 25 eingeschaltete elektro-rheologische Ventil 16 auf Durchgang geschaltet ist. In diesem Falle bewegt sich der Verstärkerkolben 18 in seine Bremslösestellung, das heißt in Richtung auf das Bremspedal 50 zu. Ein zweites elektro-rheologisches Ventil 17 ist in die Rücklaufleitung 24 eingeschaltet, so daß bei nicht betätigtem Bremspedal 50 die Flüssigkeit von der Pumpe 20 über das Ventil 16, die Verbindungsleitung 25, die Rücklaufleitung 24 und das Ventil 17 in den Rücklaufbehälter 23 gefördert wird. Wird das Bremspedal 50 betätigt, so wirkt die Fußkraft F auf den piezo-elektrischen Drucksensor 26 und über diesen auf den Verstärkerkolben 18 und die mit dem Kolben des Hauptzylinders verbundene Kolbenstange 21. Der von der Fußkraft F beaufschlagte Drucksensor 26 erzeugt ein druckproportionales Steuersignal, das über die Signalleitung 51 zum Wandler/Verstärker 54 fließt, der wiederum über die Signalleitung 52 ein Schließen des Ventils 16 bewirkt, so daß der volle Pumpendruck (bei Vollbremsung) auf die kleine Stufe des Verstärkerkolbens 18 einwirkt. In der Bremslösestellung öffnet das Ventil 16, so daß der nun auf die große Stufe des Verstärkerkolbens 18 einwirkende Druck diesen in seine Ausgangsstellung zurückbewegt.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Bremsanlage ist der auf den Hauptzylinderkolben 55 einwirkende Verstärkerkolben 28

mit zwei gleich großen Wirkflächen ausgestattet, wobei beide Arbeitskammern 27, 29 über parallele Zulaufleitungen 30, 31 an die Pumpe 33 angeschlossen sind. In die Zulaufleitungen 30, 31 sind ebenso wie in die Rücklaufleitungen 36, 37 jeweils elektro-rheologische Ventile 34, 35 bzw. 38, 39 eingeschaltet, die in Abhängigkeit des vom piezo-elektrischen Drucksensor 40 gelieferten Steuersignals geschaltet werden. In die Bremsleitungen 56, 57, die vom Tandem-Hauptzylinder 58 zu den vier Radbremsen 59 bis 62 führen, sind Bremsdruckmodulatoren eingefügt. Zur Ermittlung des Raddrehverhaltens sind alle Räder (nicht dargestellt) mit Sensoren ausgerüstet, die Informationen über das Raddrehverhalten in Form von elektrischen Signalen einer elektronischen Verknüpfungs- und Auswerteschaltung zuführen. In dieser Elektronik werden die elektrischen Signale zur Steuerung der Bremsdruckmodulatoren 63, 64 erzeugt. Es handelt sich dabei um elektromagnetisch betätigbare, in der Grundstellung, d.h. im nicht erregten Zustand gesperrte 2/2-Wegeventile.

Bei Bremsbetätigung durch Ausübung einer Pedalkraft, symbolisiert durch den Pfeil F, wird sofort in den beiden Bremskreisen Druck aufgebaut, der von der Fußkraft F abhängig ist und durch die von der Pumpe 33 aufgebrachte hydraulische Hilfsenergie verstärkt wird. Über die zu den Hinterradbremse 59 bis 62 führenden Bremsleitungen 56, 57 wird jedoch erst nach Betätigung bzw. Umschaltung der 2/2-Wegeventile 63, 64 Druck übertragen. Wird an den Vorder- oder Hinterrädern Blockiergefahr sensiert, setzt die Bremsschlupfregelung ein. Zum Unterbinden eines weiteren Bremsdruckanstieges in den Radzylindern genügt die Zurückschaltung der Ventile 56, 57 in die Sperrstellung.

Ist ein Druckabbau erforderlich, wird das entsprechende Ventil erregt, so daß nunmehr Druck zu einem Druckausgleichsbehälter hin abgebaut wird, wobei das gewünschte niedrigere Druckniveau durch Steuerung der Umschaltzeiten des Ventils 63 bzw. 64 von der Elektronik vorgegeben wird.

Der Piezo-Stack 12, 26, 40 kann so bemessen sein, daß er nicht nur als Druckgeber, sondern auch als Stellsignal-Erzeuger wirkt. In diesem Falle kann auf ein Verstärker/Wandler verzichtet werden, und das vom Sensor erzeugte Signal kann die Ventile 7 bzw. 16, 17 bzw. 34, 35, 38, 39 unmittelbar ansteuern.

Auflistung der Einzelteile

1	Arbeitskolben	27	Arbeitskammer
2	Sacklochbohrung	28	Verstärkerkolben
3	Gehäuse	29	Arbeitskammer
4	Arbeitskammer	30	Zulaufleitung
5	Arbeitskammer	31	Zulaufleitung
6	bewegliche Wand, Verstärkerkolben	32	Rücklaufbehälter
7	Ventileinrichtung	33	Pumpe
8	Betätigungsstange	34	Ventil
9	Bremspedal	35	Ventil
10	Kolbenstange	36	Rücklaufleitung
11	Bremshauptzylinder	37	Rücklaufleitung
12	piezo-elektrischer Drucksensor	38	Ventil
13	Gehäuse	39	Ventil
14	Arbeitskammer	40	piezo-elektrischer Drucksensor
15	Arbeitskammer	41	Bremspedal
16	Ventil	42	Druckfeder
17	Ventil	43	Pumpe
18	bewegliche Wand, Verstärkerkolben	44	Saugleitung
19	Betätigungsstange	45	Druckleitung
20	Pumpe	46	Stößel
21	Kolbenstange	47	Druckraum
22	Zulaufleitung	48	Signalleitung
23	Rücklaufbehälter	49	Verstärker/Wandler
24	Rücklaufleitung	50	Bremspedal
25	Verbindungsleitung	51	Signalleitung
26	piezo-elektrischer Drucksensor	52	Signalleitung
		53	Signalleitung
		54	Verstärker/Wandler
		55	Hauptzylinderkolben



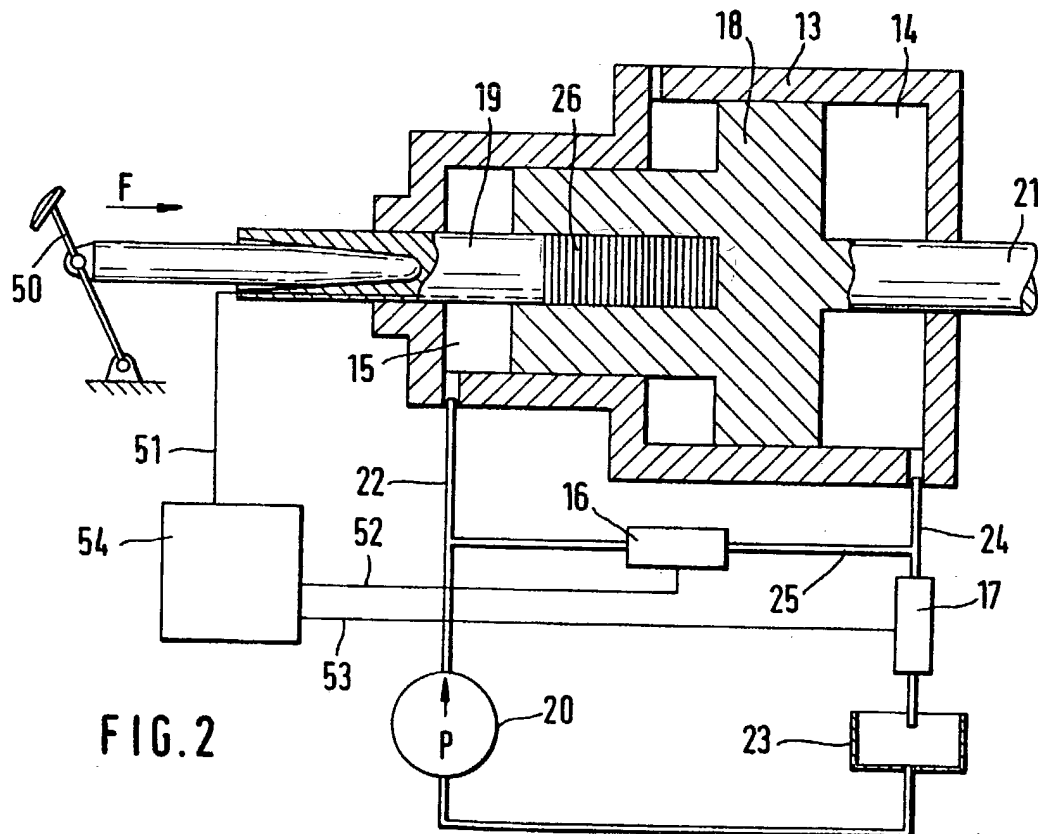
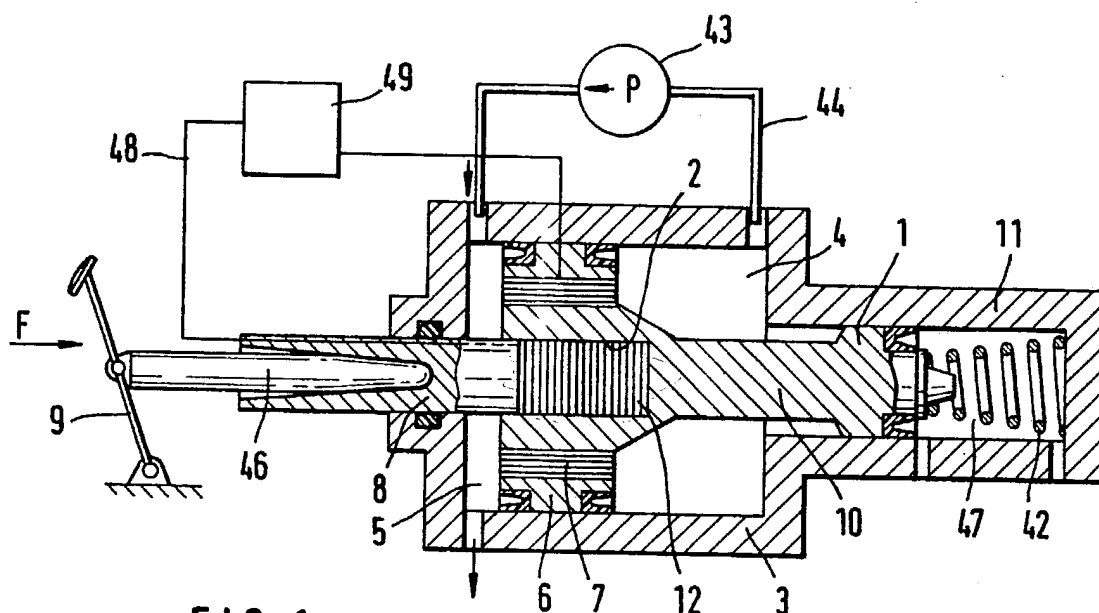
3431823

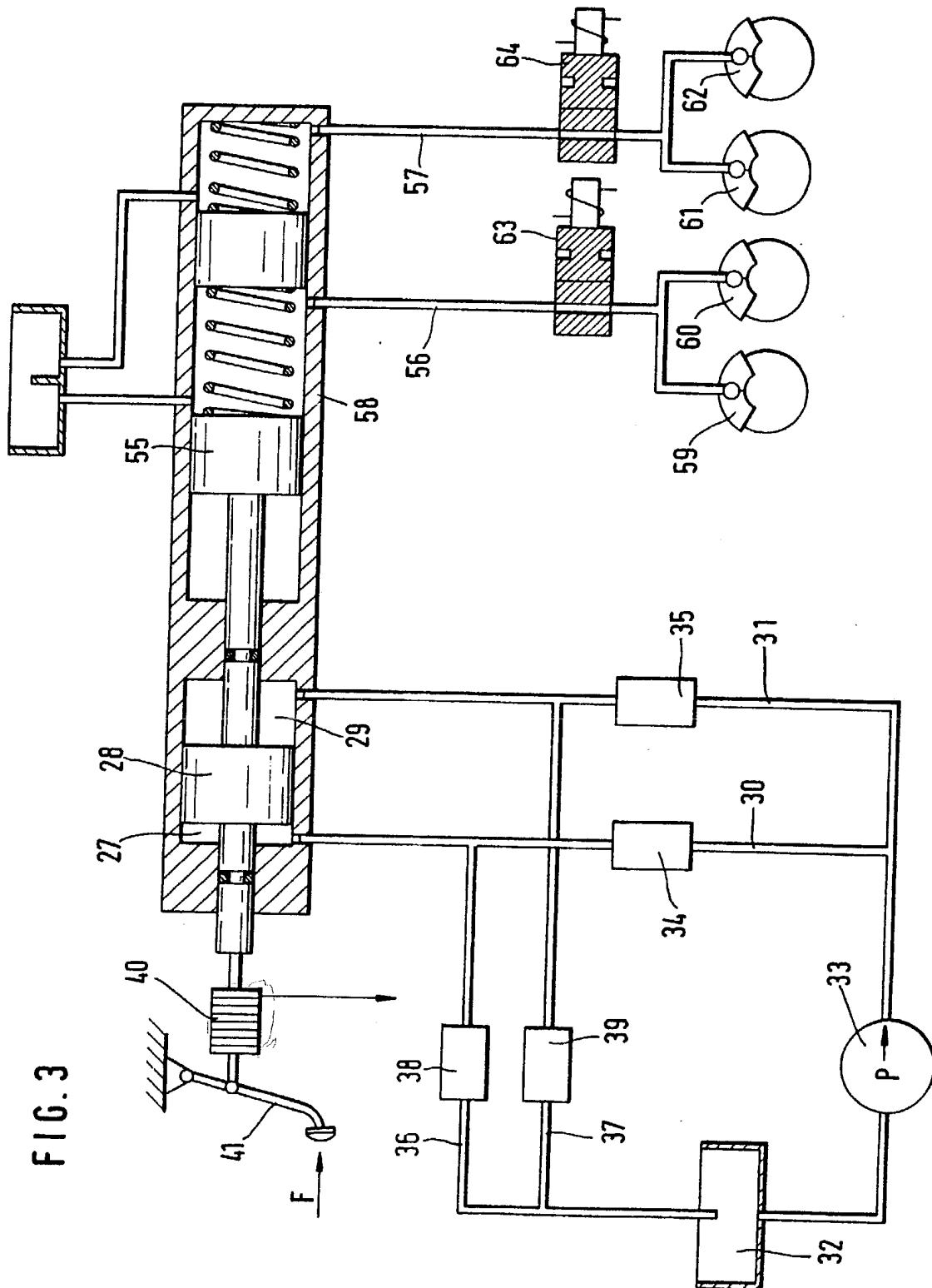
- 15 -

(Fortsetzung, Auflistung Einzelteile)

56	Bremsleitung	61	Radbremse
57	Bremsleitung	62	Radbremse
58	Tandem-Hauptzylinder	63	Bremsdruckmodulator
59	Radbremse	64	Bremsdruckmodulator
60	Radbremse		

- 17.





**FIG. 3**

PUB-NO: DE003431823A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 3431823 A1

TITLE: Servo device, especially for a motor  
vehicle brake system

PUBN-DATE: March 13, 1986

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KLEIN, HANS-CHRISTOF

COUNTRY

DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TEVES GMBH ALFRED

COUNTRY

DE

APPL-NO: DE03431823

APPL-DATE: August 30, 1984

PRIORITY-DATA: DE03431823A ( August 30, 1984)

INT-CL (IPC): B60T013/12

EUR-CL (EPC): B60T013/18 ; B60T008/40, B60T008/44

US-CL-CURRENT: 60/548

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O> In a servo device with brake pressure sensor for a motor vehicle brake system a piston (6) is displaceably supported in the housing (3), which piston on the one hand is coupled to the brake pedal (9) and on the other is connected to the piston (1) of the master cylinder (11) and

which separates two working chambers (4, 5) filled with an electro-rheological medium from one another, an electro-rheological valve (7) being arranged in the piston (6), which controls the passage of the medium from the pedal-side working chamber (5) into the master cylinder-side working chamber (4), and which is controlled by the control signal of a piezo-electric pressure sensor (12) which in the brake position is acted upon by the piston rod (8) connected to the brake pedal (9) and generates a voltage proportional to the foot pressure. The two working chambers (4, 5) are connected to a pump (43) which delivers the medium from the one working chamber into the other, the piston (6) being returned by means of a spring (42) in the release position. <IMAGE>